

Аппаратура контроля за работой импульсных источников возбуждения "АКР-ИВ"

Соколов В. Г., ОАО "Саратовнефтегеофизика";
Беляев В. П., Пимштейн И. Г., ООО "Специальные Геофизические Системы", г. Саратов

В последние годы для проведения сейсморазведочных работ в ОАО "Саратовнефтегеофизика" использовались вибростойки производства фирмы "INPUT-OUTPUT" и ЗАО "ГЕОСВИП". Все отряды вибростоек оснащены системами управления "ADVANCE 2" фирмы "Pelton". Как известно, электроника "Pelton" имеет развитую систему диагностирования вибростоек с возможностью постоянного слежения за качеством их работы и записи результатов для хранения на диск компьютера.

В 2003 г. ОАО "Саратовнефтегеофизика" приобрело у ЗАО "Геотехноцентр" отряд из трех источников "Енисей СЭМ-100" для работы в труднодоступных районах, где использование вибросточников было невозможно. В качестве системы синхронизации установили ССВ-2 производства СКБ СП г. Саратов, которая до этого успешно использовалась для работы с взрывными источниками и пневмоисточниками типа "Пульс". Для работы с группой источников СЭМ-100 создатели ССВ-2 написали специальную версию программного обеспе-

Современные требования к качеству производства сейсморазведочных работ диктуют необходимость контроля всех компонентов используемой аппаратуры и оборудования. К сожалению, в отличие от вибраторов, в систему управления "Енисей СЭМ-100" изготовители не включили никакой возможности контроля работы источников, и первый сезон они использовались практически вслепую. Источники были проверены лишь перед началом полевых работ, причем особенно тщательно на синхронность запуска, проблем с точностью которой обнаружено не было. Отсутствие привычного постоянного контроля за работой источников во-первых, не позволяло персоналу быть уверенным в качестве работы источников в процессе производства дорогостоящих сейсморазведочных работ и во-вторых, не оставляло возможности отчитаться за работу источников в случае каких-либо проблем при обработке

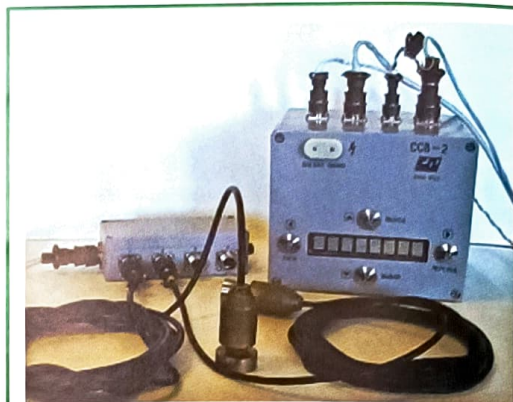
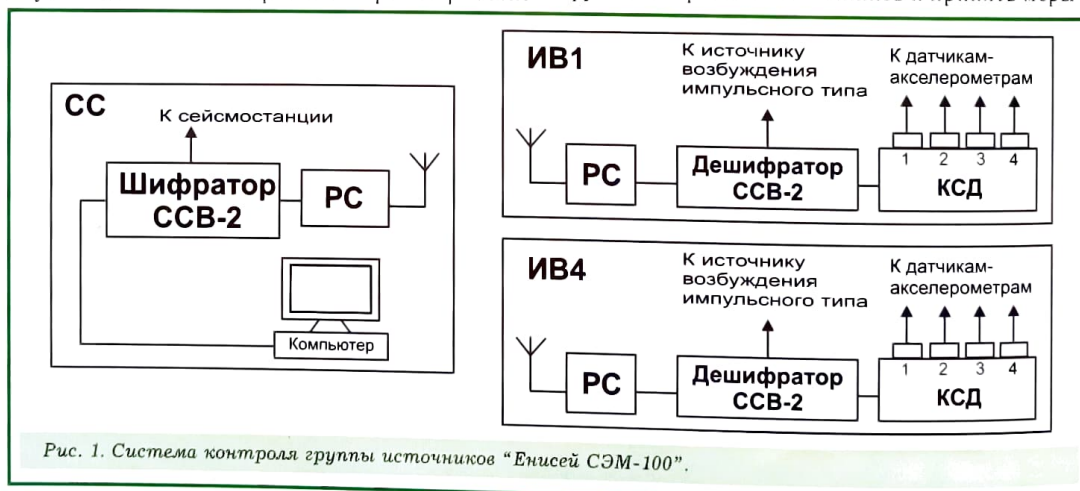


Рис. 2. Комплект аппаратуры контроля работы импульсных источников возбуждения АКР-ИВ.

материала.

Родилась идея разработки системы контроля группы источников "Енисей СЭМ-100" (рис. 1), основанной на использовании датчиков ускорения и ССВ-2 как средства оцифровки и передачи их данных в реальном времени через радиоканал на борт сейсмостанции. Для визуализации и регистрации результатов контроля предполагалось использовать персональный компьютер. Такая система, напоминающая систему контроля электроники виброисточников, позволяла бы оператору сейсмостанции постоянно следить за параметрами работы источников на экране монитора и сопровождать сейсмический материал данными контроля по каждому возбуждению всех источников. На случай неустойчивой передачи по радио предусматривалась параллельная запись дневного объема данных контроля в память дешифратора ССВ-2 каждого источника, с возможностью считывания их в компьютер в любое удобное время через интерфейс RS-232. Но особое внимание уделялось именно реальному времени работы системы, чтобы можно было можно сразу отследить проблемы в функционировании источников и принять меры к





“ЕНИСЕЙ” ОТ ОАО “ЕНИСЕЙГЕОФИЗИКА” ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

устранения неисправности.

Основная функция работы аппаратуры контроля заключается в получении характеристик ускорения при груза двигателей, определяющих условия воздействия на грунт, передачи их в цифровой виде на борт сейсмостанции, автоматического определения момента срабатывания источников и построения на экране монитора графиков, позволяющих оператору по виду кривых оценить визуально качество и идентичность воздействий всех источников в группе. Разумеется, весь полученный материал сохраняется на диске компьютера и всегда может быть предоставлен для просмотра.

Оценить работу источника полностью автоматически, сравнивая реальные кривые с какой-то эталонной кривой, практически невозможно, так как они могут значительно отличаться из-за различия в условиях возбуждения (глубокий и рыхлый снег, неровный или наклонный профиль и т.д.). Поэтому одним из критериев нормальной работы источников является идентичность их характеристик, как по времени, так и между собой, которую очень удобно оценивать по наложенным друг на друга графикам в реальном времени после каждого воздействия.

Аппаратура, в крайнем случае, может работать и без компьютера, но тогда ССВ-2 только автоматически контролирует момент воздействия источников.

Датчики устанавливаются на каждом двигателе и можно просмотреть как суммарный сигнал, так и сигнал отдельного двигателя при исследовании или настройке источника.

Были разработаны датчики ускорения на базе микросхем ADXL-190 в ударопрочных корпусах с удобным креплением, коммутаторы сигналов датчиков для подключения к дешифратору ССВ-2, написана специальная версия программного обеспечения для ССВ-2 и комплект программ отображения, регистрации и просмотра записанных данных для персонального компьютера.

Опытный образец АКР-ИВ (рис. 2.) был изготовлен и опробован в январе-марте 2004 г. Испытания продемонстрировали полезность и удобство системы. Очень хорошо проявила себя передача данных по радио: сбои возникали лишь тогда, когда начинала пропадать и голосовая связь между станцией и источниками.

В конце 2004 г. и в начале 2005 г. были изготовлены и поставлены заказчикам 3 аналогичные системы (ФГУП “Камчатгеология”, ОАО “Енисейгеофизика”, ОАО “Волгограднефтегеофизика”)

Со дня запуска и по настоящий момент эти системы находятся в постоянной эксплуатации.

По результатам этих работ разработчики наметили перспективы дальнейшего развития системы.

Предполагается перейти на цифровые датчики-акселерометры, ввести контроль тока в катушках индукторов, расширить объем передаваемой на шифратор информации о работе источников возбуждения, включая данные со встроенных в БСУ GPS-приемников.

Ниже приводятся более подробные сведения об аппаратуре АКР-ИВ (Таблица 1).

Аппаратура состоит из системы синхронизации “ССВ-2” со специализированной програм-

мой работы с невзрывным источником возбуждения, комплекта датчиков акселерометров, комплекта коммутаторов сигналов с датчиков, компьютера с программой отображения и просмотра зарегистрированных данных. Система синхронизации “ССВ-2” включает в себя несколько блоков синхронизирующих универсальных (БСУ), один из которых программируется как шифратор, а остальные - как дешифраторы. Шифратор устанавливается на сейсмостанции и подключается к сейсмостанции, к радиостанции и к компьютеру отображения данных. Дешифраторы устанавливаются на источниках возбуждения. Каждый дешифратор подключается к радиостанции и к коммутатору сигналов с датчиков (КСД). К входам КСД подключаются кабели датчиков акселерометров. Датчики размещаются на каждом индукторе источника возбуждения. На вход дешифратора с помощью КСД может быть подан сигнал с одного выбранного датчика или суммарный сигнал от всех датчиков.

В каждый БСУ системы синхронизации ССВ-2 загружается специализированная программа, обеспечивающая следующий алгоритм работы системы.

Под действием команды «Старт ССВ», поступающей с сейсмостанции на блок шифратора, шифратором формируется и передается на дешифраторы запускающая кодовая посылка, содержащая очередной порядковый номер запуска. Начальный

Таблица 1. Основные характеристики аппаратуры АКР-ИВ.

Система синхронизации возбуждения	
Погрешность синхронизации запуска источников возбуждения и начала регистрации данных, мкс	±100
Максимальное количество запускаемых источников возбуждения	4
Параметры регистрации сигналов с датчиков:	
длительность регистрации, мс	11
период дискретизации, мс	0,5
разрядность двоичного кода выборки	8
Максимальное количество результатов возбуждений, записываемых в память дешифратора, не менее	9360
Коммутатор сигналов с датчиков	
Максимальное число входных каналов	4
Диапазон входных сигналов канала, В	2,5±2
Нижняя граничная частота частотного диапазона канала, Гц, не более	3
Верхняя граничная частота частотного диапазона канала, Гц, не менее	4000
Весовой коэффициент для каждого канала при суммировании сигналов с датчиков выбирается из ряда	1; 1/2; 1/3; 1/4
Диапазон выходного сигнала, В	±2,5
Фиксированный коэффициент усиления выбирается из ряда	1,25; 1,667; 2,5; 5,0
Погрешность коэффициента усиления, %, не более	0,5
Выбор канала	дистанционный
Напряжение питания, В	9-18
Потребляемый ток, мА, не более	60
Температура окружающей среды, °С	от 40 до +70
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	210 x 100 x 60
Масса, кг, не более	0,8
Датчик-акселерометр	
Чувствительность, мВ/г	18±1,5
Динамический диапазон, г, не менее	±105
Нелинейность, %	0,2
Поперечная чувствительность, %	±2
Рабочая полоса частот, Гц, на уровне 3дБ	0 - 400
Напряжение питания, В	5±0,25
Потребляемый ток, мА, не более	2
Габаритные размеры (диаметр x высота с узлом крепления)	34 x 82
Масса, кг	0,6